

SEÇÃO JAGUARIAÍVA – ANÁLISE SITUACIONAL E PERSPECTIVAS PARA O FUTURO

Lucinei José Myszynski Junior¹

RESUMO

O município de Jaguariaíva, localizado na região Centro Oriental do Estado do Paraná, possui afloramentos fossilíferos do período Devoniano que tem sido objetos de estudo desde o final do século XIX, com Orville Derby. Posteriormente, Setembrino Petri, em 1948, realizou a descrição dos afloramentos ao longo do ramal ferroviário Jaguariaíva-Jacarezinho, trabalho este se tornando referência. Estes afloramentos têm até a atualidade uma extrema importância científica, acadêmica e educacional. Mesmo constatada toda a importância destes afloramentos sua preservação tem sido negligenciada por órgãos públicos e privados que deveriam legalmente primar pela sua conservação. Este trabalho buscou reconhecer os atuais problemas encontrados nestes afloramentos devonianos e também propor algumas medidas de proteção e conservação. Dentre os problemas identificados estão a dificuldade de acesso aos afloramentos ocorrida pela colocação de cercas que cortam os trilhos; algumas construções irregulares fizeram cortes nos barrancos e aterraram os afloramentos; presença de galhos sobre os trilhos impedindo a passagem; presença de vegetação nos afloramentos impedindo os trabalhos de observação e coleta; falta de fiscalização dos órgãos responsáveis pelo ordenamento urbano municipal, que poderia minimizar as ocupações irregulares e a deterioração dos sítios. Como possível proposta de conservação e proteção, foi encaminhado à prefeitura municipal um projeto que trata da transformação desta área em um Monumento Natural, de acordo com o SNUC. Esta categoria pode garantir que este patrimônio não sofra mais danos e possa se estruturar enquanto equipamento capaz de garantir à comunidade local e à sociedade em geral o acesso à ciência e à cultura.

Palavras-chave: Jaguariaíva; Devoniano; Geopatrimônio; Patrimônio Paleontológico.

ABSTRACT

The municipality of Jaguariaíva, located in the Central-Eastern region of Paraná State, contains fossiliferous outcrops from the Devonian period that have been the subject of studies since the late 19th century, initiated by Orville Derby. Subsequently, in 1948, Setembrino Petri described the outcrops along the Jaguariaíva-Jacarezinho railway branch, and his work became a reference. To this day, these outcrops hold extreme scientific, academic, and educational importance. However, despite their recognized significance, their preservation has been neglected by both public and private entities legally obligated to ensure their conservation. This study sought to identify the current problems found in these Devonian outcrops and propose protection and conservation measures. Among the issues identified are: Difficulty of access to the outcrops due to the placement of fences across the tracks; illegal construction projects that have cut into embankments and buried the outcrops; obstruction of the tracks by tree branches, which hinders passage; the presence of vegetation on the outcrops, impeding observation and collection efforts; lack of oversight from municipal urban planning authorities, which could minimize irregular occupation and site deterioration. As a potential conservation and protection proposal, a project was submitted to the municipal government to transform this area into a Natural Monument, in accordance with the National System of Conservation Units (SNUC). This designation can ensure that

¹ Instituto Federal do Paraná, Campus Jaguariaíva, Profgeo; Museu Nacional do Rio de Janeiro – UFRJ – lucinei.junior@ifpr.edu.br

this heritage no longer suffers damage and can be developed as a resource capable of guaranteeing access to science and culture for the local community and society at large.

Key-words: Jaguariaíva; Devonian; Geoheritage; Paleontological Heritage.

INTRODUÇÃO

O período Devoniano é caracterizado pela ampla diversidade de formas de vida aquática e pelo surgimento dos primeiros vertebrados terrestres. No sul do Brasil, existem áreas ricas em fósseis devonianos que têm sido estudadas por paleontólogos e que representam um patrimônio geológico e paleontológico relevante. Entretanto, processos como a urbanização, a extração mineral e as mudanças climáticas têm causado degradação acentuada nesses sítios, comprometendo a integridade dos fósseis e a pesquisa científica.

O município de Jaguariaíva, situado na região Centro-oriental do Estado do Paraná é amplamente conhecido da comunidade paleontológica nacional e internacional por possuir alguns sítios clássicos que retratam o Devoniano da Bacia do Paraná e remontam às primeiras descobertas de conteúdos fossilíferos deste Estado. Clarke (1913) foi o primeiro a descrever e classificar taxonomicamente espécimes coletados nestes sítios, logo após, Koslowski (1913), Oliveira (1927), Petri (1948), Sommer (1954), entre outros, também deixaram suas contribuições para o entendimento do Devoniano paranaense. Estes trabalhos, em sua maioria, foram realizados com fósseis coletados ao longo da linha férrea, Ramal Jaguariaíva-Jacarezinho, que teve o início da sua construção em 1910 e entrou em operação em 1915. Sua construção buscava facilitar o escoamento de mercadorias do Norte Velho do estado do Paraná até o porto de Santos, onde eram exportadas (GIESBRETCH, 2023). Este afloramento é considerado o afloramento tipo do Membro Jaguariaíva, proposto por Lange & Petri (1967) e é um sítio de relevância paleobiológica cadastrado na SIGEP – Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos (BOLZON *et al.*, 2002).

Atualmente o Sítio Jaguariaíva ainda recebe estudantes de todos os níveis que buscam conhecer um pouco mais sobre o período Devoniano da Bacia Sedimentar do Paraná e, também, compreender os processos paleobiológicos e sedimentológicos que levaram à formação do registro fossilífero. Contudo, o avanço da malha urbana, caracterizado pela ocupação irregular de áreas onde afloram sedimentitos fossilíferos, aliado à falta de fiscalização por parte do poder público e da iniciativa privada (responsável pela manutenção da malha ferroviária) tem permitido que, cada vez mais, afloramentos venham se perdendo, seja por cerceamento de acesso ou destruição das rochas.



Com o intuito de posterior salvamento deste patrimônio, este trabalho buscou realizar, através da observação *in loco*, um diagnóstico preliminar à respeito dos problemas relacionados ao longo dos quilômetros 2,2 ao 3,5 dos afloramentos da linha férrea ramal Jaguariaíva-Jacarezinho, além de propor ações de recuperação e preservação dessas áreas, utilizando como base conceitos e metodologias de geoconservação *ex-situ*, levando em consideração a importância do patrimônio paleontológico (BRILHA, 2016; OLIVEIRA & LIMA, 2019; ALMEIDA, 2020; SANTOS *et al.*, 2021).

Uma análise preliminar permitiu identificar uma série de fatores que levarão a estudos mais detalhados a respeito da área em questão e a proposição de medidas efetivas de preservação e uso correto dos afloramentos, como: intensa ocupação irregular do solo; construção de moradias na área de domínio da ferrovia; aterramento das áreas aflorantes; dificuldade de acesso aos afloramentos devido às cercas instaladas pelos moradores.

METODOLOGIA

a) Levantamentos em campo: foram realizadas incursões na área de interesse com o objetivo de identificar quais pontos ainda são acessíveis ao longo da linha férrea; foram descritos e mapeados quais os tipos de bloqueio de acessibilidade (cercas, vegetação, edificações etc.) e, também, os pontos que ainda possuem acessibilidade. Para esta etapa foi utilizado GPS para marcação dos pontos e trabalho cartográfico; para a coleta de material fóssil que fará parte do memorial descritivo dos afloramentos foram utilizados martelos, martetele rompedor, marretas e talhadeiras.

b) Laboratório: os trabalhos em laboratório englobaram a pesquisa bibliográfica; a análise de imagens de satélite com histórico dos últimos 15 anos buscando compreender como ocorreu o avanço da ocupação territorial no entorno da área de estudo; catalogação e armazenamento dos fósseis coletados em campo. O material fóssil coletado será depositado no Laboratório de Paleontologia do Instituto Federal do Paraná, Campus Jaguariaíva.

Cabe ressaltar que estas são análises preliminares, novos trabalhos de campos ainda serão executados com a intenção de entender como a comunidade do entorno compreende a presença dos afloramentos fossilíferos na região. Para esta etapa do trabalho será necessária a autorização do Comitê de Ética em Pesquisa do Museu Nacional do Rio de Janeiro, instituição na qual o projeto está protocolado.



REFERENCIAL TEÓRICO

Segundo Gray (2004) a geoconservação é a prática de preservar e proteger elementos geológicos e geomorfológicos que têm importância científica, histórica e cultural. Ela visa conservar processos naturais e sítios geológicos, como cavernas, afloramentos fossilíferos e formações rochosas, garantindo que esses recursos geológicos sejam mantidos para as futuras gerações.

Goudie (2013) enfatiza que a geoconservação é um campo interdisciplinar e conecta várias áreas da Geografia, especialmente a Geografia Física. Ela utiliza conceitos da geologia e geomorfologia para entender como proteger o patrimônio natural, como recursos hídricos e formações geológicas, a partir de uma perspectiva geográfica. Nesse contexto, o patrimônio paleontológico é entendido como composto por fósseis e outros vestígios biológicos preservados no solo ou em rochas. A preservação desses vestígios é essencial para entender a história da vida na Terra, e para a compreensão da sua importância para a reconstrução de antigos ecossistemas.

Segundo a Constituição Federal de 1988, Patrimônio é definido como “bens de natureza material e imaterial portadores de referência à identidade, à ação e à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade (...)”, portanto, de acordo Ponciano *et al.* (2015), algo considerado como patrimônio sofreu uma atribuição de valor, ou seja, recebeu uma qualidade que o destacou e diferenciou perante os demais.

Siciliano (2023) versa sobre as diferentes concepções do conceito de patrimônio ao longo da história da humanidade, geralmente referindo-se à noção de posse de algo valorado pelas sociedades e ainda destaca como as ações da UNESCO refletiram em pontos de virada na proteção do patrimônio devido ao seu alcance, servindo de base para políticas públicas nos seus países membros. Já, Hartog (2013) destaca a convenção do Patrimônio Mundial, Cultural e Natural, de 1972, que insere, pela primeira vez, a natureza como patrimônio a ser protegido e, mais recentemente, em 2003, a Convenção para a Salvaguarda do Patrimônio Cultural Imaterial.

O Patrimônio Paleontológico pode ser considerado um termo que define um patrimônio muito específico representado principalmente pelo material fóssil encontrado na Terra (SICILIANO, 2023), sendo importante por caracterizar o testemunho das diferentes formas de vida que existiram no planeta, fazendo referência tanto a elementos da geo quanto da biodiversidade. Brilha (2016) considera que a palavra geodiversidade engloba todos os elementos abióticos da natureza, ou seja, os processos naturais e fenômenos geradores de

paisagens, os minerais, rochas, fósseis, solos e outros depósitos superficiais que constituem a base para a vida na Terra.

No que concerne à importância do patrimônio paleontológico voltado à educação o cenário que podemos visualizar no Brasil mostra que, grande parte da produção acadêmica brasileira é voltada para os estudos dos dinossauros, deixando de lado outros assuntos de grande relevância para o ensino da temática (CARVALHO, 2010). No caso da área abrangida por este projeto, o conteúdo fóssilífero presente é composto principalmente por representantes dos filos Arthropoda; Brachiopoda; Cnidaria; Annelida e Echinodermata, também são verificados fragmentos vegetais, microfósseis e icnofósseis (BOSETTI, 1989; BOSETTI, 2004). Tendo, desta forma, uma abordagem diferente do que comumente vem ocorrendo no Brasil.

Bezerra (2022) entende que ensino de Paleontologia, tanto para o entendimento dos conceitos biológicos como também para a cultura científica, é fundamental para o processo de formação do indivíduo e para a sua concepção sobre a proteção do patrimônio geopaleontológico. A ausência dos temas paleontológicos nas escolas não reduz apenas as possibilidades de interação desses conhecimentos com as demais ciências e a biologia, mas impossibilita, sobretudo, uma atuação mais direta no que concerne a função social que o ensino da Paleontologia pode oferecer. Deve-se levar em consideração que o objeto de estudo da Paleontologia, os fósseis, são patrimônio da União e testemunhos da história da vida na Terra que precisam ser conservados (SOARES, 2015).

Os fósseis e outras estruturas geológicas são ferramentas poderosas de ensino, que ajudam os alunos a visualizar o passado da Terra. Esses recursos podem ser usados para engajar estudantes em temas como a evolução da vida e as mudanças climáticas ocorridas na Terra ao longo do tempo geológico.

Costa e Scheid (2022) entendem que estudar Paleontologia é conhecer o ser humano e a sua origem de forma mais abrangente, aprofundando conhecimentos a partir da cultura, língua, valores, crenças, religiões, artes e todas as obras idealizadas no decorrer da evolução de uma sociedade. Desta forma, para os autores, a Paleontologia contribui para o entendimento dos seres vivos e do mundo.

Cruz e Bosetti (2007) destacam a multidisciplinaridade que pode ser abarcada ao tema paleontologia. Onde os educandos podem ter a oportunidade de discutir temas como mudanças climáticas e suas consequências, evolução das espécies, flora, fauna, formação dos ecossistemas e biomas, biodiversidade, o papel das sociedades nas alterações do meio, dentre outros.

Guimarães, Liccardo e Piekarz (2013) destacaram que monumentos naturais, especialmente os de valor paleontológico, precisam ser valorizados e apresentados à



comunidade local para promoverem a conscientização científica e prevenir sua depredação. Nesse contexto, a divulgação e valorização do conhecimento paleontológico desempenham um papel educativo significativo, utilizando o patrimônio da região como recurso pedagógico. Essa abordagem possibilita que os estudantes de diferentes níveis compreendam a relevância do patrimônio paleontológico que faz parte de sua realidade local, enriquecendo o processo de ensino-aprendizagem.

Uma das formas de valorizar e proteger o patrimônio geológico e paleontológico é através das atividades de turismo pedagógico e científico. O turismo paleontológico é um tipo específico de geoturismo ou ecoturismo relacionado com a história da vida na Terra. É realizado por museus, parques, rotas turísticas e escavações guiadas (CARVALHO e DA ROSA, 2008) e possibilita uma conexão entre a preservação do patrimônio paleontológico e o desenvolvimento econômico regional (SCHWANKE e SILVA, 2004).

Como aponta Ribeiro *et. al.* (2011) o turismo desenvolvido com base no patrimônio paleontológico caracteriza-se principalmente pela promoção do conhecimento e valorização patrimonial. Ainda segundo os autores, o objetivo do turismo paleontológico é divulgar aos visitantes de que forma é feita a pesquisa paleontológica e porque este patrimônio é importante, buscando sensibilizar as pessoas sobre a importância da proteção e da conservação dos sítios geológicos e fossilíferos.

Há ainda algumas dificuldades em fomentar o turismo paleontológico em muitas regiões do Brasil. Lorenci (2021) destaca que é preciso promover mais eventos sobre paleontologia como oficinas dentro de laboratórios, palestras etc. Afirma ainda que economicamente o turismo traz mais benefícios se for planejado da maneira correta. O turismo sustentável é uma forma de valorizar o patrimônio paleontológico, desde que seja feito de maneira controlada e consciente. A UNESCO, por exemplo, propõe que o turismo em sítios paleontológicos seja desenvolvido com critérios que respeitem a integridade desses locais (NEWSOME *et al.*, 2012).

Ribeiro (2011) entende que o turismo paleontológico é uma “mistura de informações” sobre a paleontologia com as ciências naturais com atividades de lazer em museus, geoparques e visitas aos sítios fossilíferos. Ressalta ainda que esta atividade pode ser de grande importância para o desenvolvimento econômico de uma comunidade.

Devido, justamente, à importância no que se refere à sua singularidade em termos de conteúdo fossilífero e contexto histórico de prospecção, os afloramentos objetos desta pesquisa desencadeiam uma inegável importância para o turismo científico que se desenvolve na região, cujos afloramentos vem recebendo ao longo das décadas pesquisadores e estudantes de diversas instituições de ensino e pesquisa do Brasil e do exterior.



AMEAÇAS AO PATRIMÔNIO PELONTOLOÓGICO E EXEMPLOS DE PRESERVAÇÃO

A exploração de recursos naturais, o turismo descontrolado e até o próprio desenvolvimento urbano são algumas das maiores ameaças ao patrimônio paleontológico. Assim, é fundamental desenvolver políticas públicas para a proteção desses recursos.

A urbanização traz desafios únicos para a preservação de sítios paleontológicos. A falta de planejamento urbano muitas vezes resulta na destruição de recursos geológicos. Por isso, é essencial que os planos de desenvolvimento urbano considerem a presença e a importância desses locais.

Um exemplo de completa destruição de geossítios relacionada à urbanização pode ser encontrado em Ziemann e Figueiró (2017), onde descrevem a perda total de dois jazigos fossilíferos descobertos durante as obras de duas residências em um município da região da Quarta Colônia, no Rio Grande do Sul. Em nenhum dos casos houve o acompanhamento de acordo com o que a legislação apregoa e hoje os sítios não existem mais.

No caso de São José do Itaboraí, no estado do Rio de Janeiro, a atividade mineradora perdurou por mais de 50 anos, após a paralização da extração e a interrupção da dragagem a água passou a se acumular no fundo da bacia originando a formação de um lago de aproximadamente 70 metros de profundidade, o que hoje impossibilita novas coletas e estudos geológicos (BERGQVIST *et al.*, 2008).

Outra grande ameaça ao patrimônio paleontológico brasileiro que vem ocorrendo há décadas é o tráfico de fósseis. Andrade (2021) relata em uma extensa reportagem quais são os caminhos utilizados pelas redes criminosas para enviarem para o exterior e venderem fósseis em sites dos Estados Unidos e da Europa. O Decreto-Lei nº 4.146, de 1942, determina que os depósitos fossilíferos são propriedade da União, portanto, a venda deste tipo de patrimônio é configurada como crime.

Ribeiro *et al.* (2011), entendem que uma das grandes preocupações institucionais referem-se às políticas e medidas necessárias à proteção da integridade dos fósseis. Os autores afirmam ainda que a Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação tem garantido, no caso da região do Triângulo Mineiro, uma situação bastante confortável e distinta das diversas regiões problemáticas do país, já que, a proteção legal tem permitido o resgate e a preservação dos fósseis e, também, inibiu quaisquer iniciativas de comercialização e comércio do documentário paleontológico.



Em Sousa, na Paraíba, uma recente iniciativa do Projeto de Atividades de Educação Ambiental e Patrimonial da Bacia Sedimentar do Rio do Peixe (APEAP) busca minimizar os impactos das ações antrópicas e naturais na região conhecida como Alto Sertão da Paraíba. O projeto tem como objetivo principal a preservação e difusão do patrimônio pré-histórico e histórico paraibano e conta com uma equipe multidisciplinar nas áreas de arqueologia, paleontologia, pedagogia, biologia, história e jornalismo, coordenada pelo Professor Dr. Juvandi de Souza Santos.

Outro importante exemplo de preservação do patrimônio natural é o Parque Paleontológico de São José de Itaboraí, localizado no município de Itaboraí, que embora possua as dificuldades elencadas acima preserva a menor bacia sedimentar do território brasileiro e guarda fósseis de invertebrados e vertebrados, sendo o único depósito do Brasil a registrar a primeira irradiação intercontinental após a extinção dos dinossauros, ocorrida há cerca de 65 milhões de anos (BERGQVIST *et al.*, 2008)

Existem muitos exemplos de sítios paleontológicos bem conservados e estudados, como a Formação de *Burgess Shale*, no Canadá, que é um dos mais famosos sítios fossilíferos do mundo, e o Monumento Natural Parque dos Dinossauros, em Sousa, PB, que possui 25 geossítios e foi instituído em 1992 pelo Decreto nº 14.833 (GADELHA, CARDOSO e OLIVEIRA, 2024). Esses exemplos mostram como a geoconservação pode contribuir para a ciência e a educação.

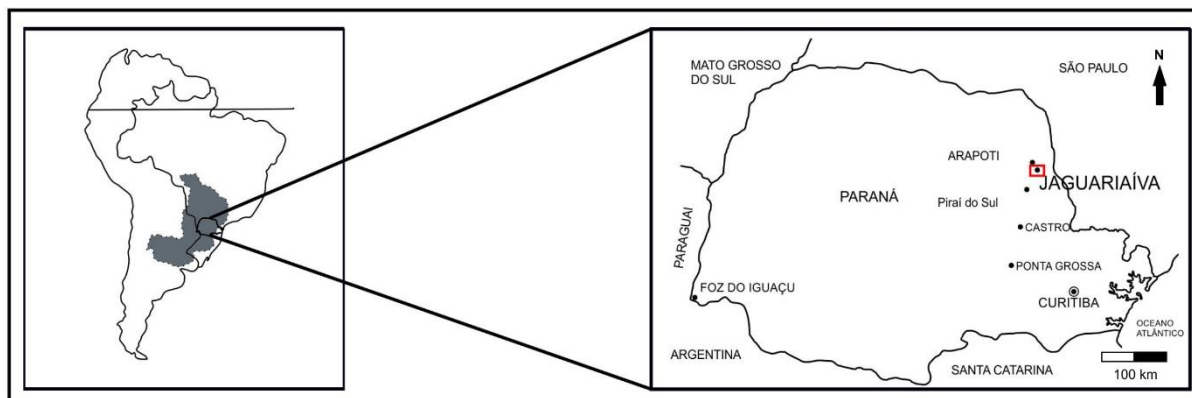
RESULTADOS E DISCUSSÃO

A importância da seção de afloramentos descrita por Petri (1948) é dada por todo o seu contexto histórico. Clarke (1913) foi o primeiro a descrever amostras de fósseis coletadas no município de Jaguaraiá (figura 1). Posteriormente, Petri (1948) fez a descrição mais detalhada até a atualidade, descrevendo um perfil de mais de 100 metros de espessura, realizando a distribuição estratigráfica e a descrição taxonômica dos fósseis. Sommer (1954) e Daemon *et al.* (1967) estudaram os microfósseis e promoveram avanços significativos no que concerne à datação das camadas. Melo (1985) analisou a paleobiogeografia da fauna de invertebrados da região de Jaguaraiá e sua relação com o Reino Malvinocáfrico.

Os fósseis de invertebrados que ocorrem na região de Jaguaraiá foram estudados por diversos autores, citando-se, entre outros: Molusca Bivalvia: Morsch (1986) e Kotzian (1995); Molusca Gastropoda: Kotzian & Marchioro (1997) e Marchioro *et al.* (1998); Tentaculitoidea: Ciguel (1989); Brachiopoda Inarticulata: Bosetti (1989); Trilobita: Barcellos-Popp (1985);

Ostracoda: Pinto & Purper (1986) e Azevedo (1996); Crinoidea: Bolzon & Bogo (1996); Bolzon & Scheffler (1997); Icnofósseis: Fernandes (1996) e outros Microfósseis: Cruz & Soares (1996) e Grahn (1997).

Figura 1 – Mapa de localização do município de Jaguariaíva, PR



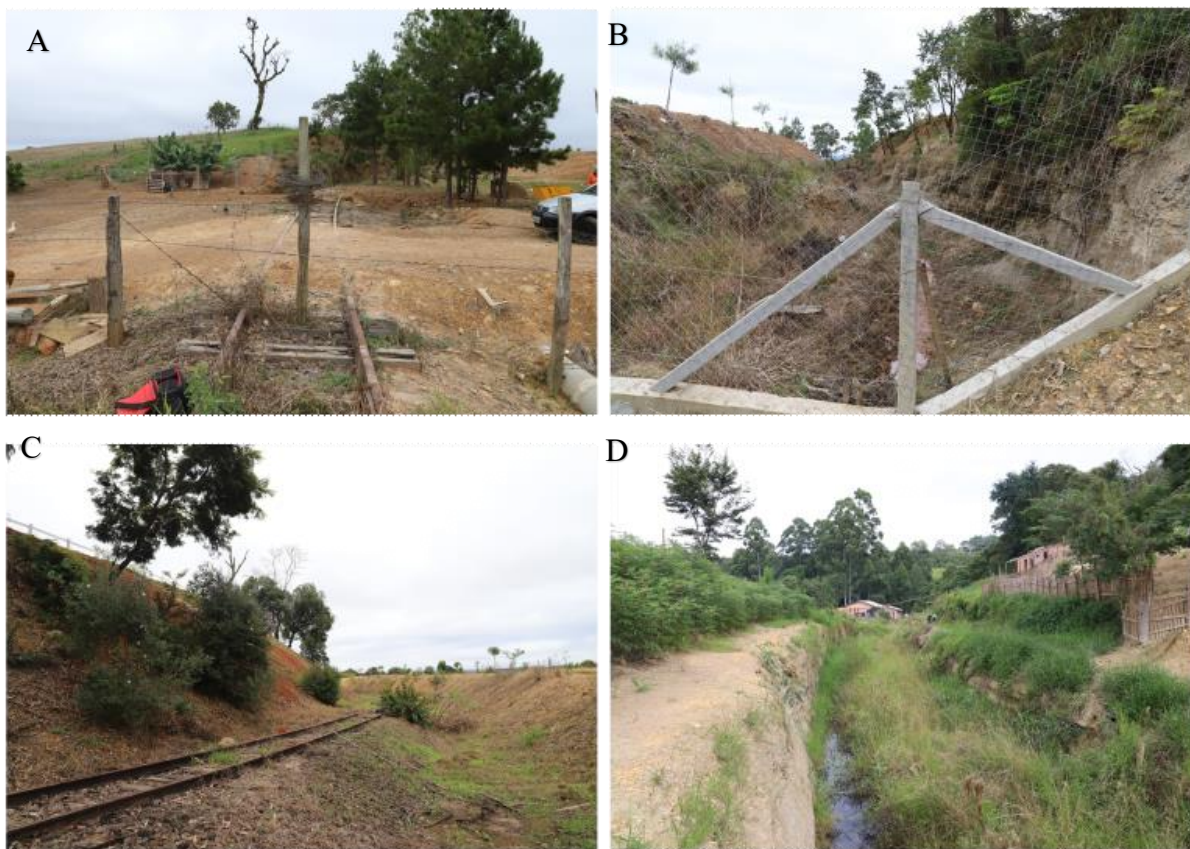
Organização: O autor

No caso da área de estudo objeto desta pesquisa é possível perceber um rápido avanço da ocupação irregular do solo ao longo de toda a seção geológica levantada por Petri (1948). Este fato não pode ser relacionado à baixa renda dos ocupantes, visto que, foi constatado que há residências de alto padrão em alguns pontos. Outro fato que também foi observado é a rapidez com que essa ocupação vem acontecendo, tendo sido, grande parte das construções na área de maior interesse, edificadas nos últimos cinco anos (figura 2).

Foram realizadas incursões a campo nas áreas de afloramentos com o intuito de reconhecer as fragilidades do local, identificar as possibilidades de acessos aos afloramentos e conhecer a realidade referente à ocupação fundiária. A partir das observações *in loco* foi possível observar os seguintes problemas (Figura 3):

- Dificuldades de acesso - cercas foram colocadas nos trilhos pelos moradores, tanto à direita quanto à esquerda, impedindo o acesso aos afloramentos;
- Afloramentos encobertos por vegetação;
- Vegetação caída em cima dos trilhos, impedindo a circulação;
- Aterramento de áreas antes aflorantes.
- Ocupação irregular do solo com a construção de moradias e estruturação de chácaras nas áreas de domínio da empresa Rumo Logística, ao longo do trilho.

Figura 2 – Problemas identificados ao longo do trilho



Legenda – A e B – cercas sobre o trilho impedindo a circulação de pessoas. C – aterramento sobre o afloramento. D – Vegetação e ocupação irregular do solo ao longo do afloramento. Fonte: o autor

Além dos problemas visíveis na área de interesse, existem outros que estão relacionados, principalmente a questões políticas e burocráticas. Na esfera federal fica a responsabilidade de fiscalização sobre a concessionária que deveria realizar a manutenção da via e de suas margens. Pelo estado observado nas imagens das figuras 2 e 3 é possível perceber que essa manutenção não ocorre de maneira satisfatória.

Ao poder municipal fica a responsabilidade de ordenar e fiscalizar o avanço da malha urbana, impedindo construções em áreas irregulares e, realocando, quando necessário, aqueles cidadãos que estejam em áreas de proteção ou em áreas que ofereçam riscos geoambientais. No segundo semestre de 2025 a prefeitura municipal, com apoio de representantes do legislativo federal encaminharam uma proposta de municipalização linear ao longo de 8 quilômetros da malha ferroviária que cruzam a área urbana do município. A ideia é transformar estas áreas em um parque, implementando elementos de lazer e cultura à população. Indo ao encontro deste projeto foi encaminhada à prefeitura uma proposta de transformação das áreas de interesse deste trabalho em um Monumento Natural (dentro das categorias contidas no Sistema Nacional de

Unidades de Conservação), que busca a preservação e manutenção dos afloramentos e a estruturação da área para o recebimento de estudantes dos diferentes níveis para o desenvolvimento de atividades de ensino, pesquisa e extensão.

Figura 3 – Problemas identificados ao longo do trilho



Figura 3 – A, B e D – Vegetação encobrindo os afloramentos. C e D – Troncos de árvores dificultando a passagem sobre os trilhos. Fonte: O autor

Devido a toda sua importância histórica para a paleontologia brasileira é imprescindível que medidas que freiem a deterioração desta seção de afloramentos sejam tomadas. Somente com a integração entre os poderes público municipal e federal, setor privado, e instituições de ensino e pesquisa será possível a execução de medidas que devolvam à esta área a sua devida importância.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como considerações finais, destaca-se a relevância histórica, científica e educacional da seção de afloramentos fossilíferos da linha férrea Jaguariaíva-Jacarezinho, especialmente no trecho compreendido entre os quilômetros 2,2 e 3,5. A trajetória de estudos iniciada por Clarke



(1913) e ampliada por diversos pesquisadores ao longo do século XX evidencia a riqueza paleontológica da região, que contribui de forma significativa para o entendimento do Devoniano da Bacia do Paraná. Contudo, os impactos provocados pela urbanização desordenada, somados à ausência de fiscalização e ao cerceamento de acesso aos afloramentos, colocam em risco não apenas o patrimônio fossilífero, mas também a continuidade da pesquisa científica e das atividades educativas no local. A perda progressiva do acesso público e científico a esses afloramentos compromete a produção de conhecimento e a formação de novos profissionais da área. Assim, é urgente reconhecer esses sítios como bens culturais e naturais que merecem proteção legal e atenção permanente do poder público.

Para que esse patrimônio possa ser preservado para as futuras gerações, torna-se imprescindível a aplicação de estratégias de geoconservação embasadas em diagnósticos técnicos e ações colaborativas entre instituições científicas, governo e sociedade civil. A análise preliminar aqui apresentada aponta para a necessidade de ações de curto e médio prazo que envolvam a delimitação e sinalização das áreas fossilíferas, regulamentação do uso do solo e criação de programas de educação ambiental voltados à população local. Além disso, é fundamental fortalecer políticas públicas que reconheçam e valorizem o patrimônio paleontológico como parte integrante da identidade cultural e científica nacional. Dessa forma, será possível assegurar não apenas a proteção dos fósseis e afloramentos, mas também garantir que a história da vida registrada nessas rochas continue sendo contada e estudada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almeida, F. (em inglês) O F. M. M. (que a) (2020). Geoconservação: Teoria e Prática. São Paulo: Editora da Universidade.

ANDRADE, Rodrigo de Oliveira. No rastro dos fósseis contrabandeados: paleontólogos se articulam com o ministério público e a polícia federal para frear o tráfico do patrimônio fossilífero no Brasil. Paleontólogos se articulam com o Ministério Público e a Polícia Federal para frear o tráfico do patrimônio fossilífero no Brasil. 2021. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/no-rastro-dos-fosseis-contrabandeados/>. Acesso em: 13 mar. 2025.

Azevedo, I. 1996. Considerações Tafonômicas sobre os Ostracodes da Formação Ponta Grossa (Devoniano). In: Simpósio Sul Americano do Siluro-Devoniano: Estratigrafia e Paleontologia, 1, Ponta Grossa, *Anais*:141-145.



Barcellos-Popp, M.T. 1985. **Revisão dos Trilobitas Calmoniideos e Comunidades Faunísticas da Formação Ponta Grossa, Devoniano, no Estado do Paraná.** Curso de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Tese de Doutorado, 112p.

BEZERRA, Jeferson Chesman Marques. **O ENSINO DA PALEONTOLOGIA NA EDUCAÇÃO:** desafios no processo de ensino-aprendizagem. 2022. 61 f. TCC (Graduação) - Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2022.

Bolzon, R.T.; Bogo, M. 1996. Tafonomia dos Crinoidea da Formação Ponta Grossa, Estado do Paraná - Análise Preliminar. In: Simpósio Sul Americano do Siluro-Devoniano: Estratigrafia e Paleontologia, 1, Ponta Grossa, **Anais:** 363-369.

Bolzon, R.T.; Scheffler, S.M. 1997. Crinóides Devonianos da Formação Ponta Grossa, Estado do Paraná, Brasil. In: Congresso Brasileiro de Paleontologia, 15, São Pedro, 1997, **Boletim de Resumos:**57.

BOLZON, R. T.; AZEVEDO, Inês; ASSINE, M. L.. Sítio Jaguariaíva, PR, SIGEP - 65.. In: CARLOS SCHOBENHAUS; DIOGENES DE ALMEIDA CAMPOS; EMANUEL TEIXEIRA DE QUEIROZ; MANFREDO WINGE; MYLÈNE LUÍZA CUNHA BERBERTBORN. (Org.). Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil. Brasília: DNPM, 2002, p. 33-37.

BOSETTI, E. P. **Paleontologia dos Lingulida (Braquiopoda: Inarticulata) da Formação Ponta Grossa, Devoniano, Bacia do Paraná, Brasil.** Porto Alegre, 140f., Dissertação de Mestrado. Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1989

BOSETTI, E. P. **Tafonomia de alta resolução das fácies de offshore da sucessão devoniana da Região de Ponta Grossa, Paraná, Brasil.** Tese de doutorado. Porto Alegre: UFRGS, 2004.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.** Brasília, DF: Presidente da República, [2016]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em 13 fev. 2025.

Brilha, J. Inventory and Quantitative Assessment of Geosites and Geodiversity Sites: a Review. *Geoheritage* 8, 119–134 (2016). <https://doi.org/10.1007/s12371-014-0139-3>.

CARVALHO, Ismar de Souza; ROSA, Átila A. S. da. Patrimônio Paleontológico no Brasil: relevância para o desenvolvimento socioeconômico. **Memórias e Notícias**, Coimbra, v. 1, n. 3, p. 15-18, jan. 2008.

CARVALHO, I.S. Paleontologia: Conceitos e métodos. 3. ed. Rio de Janeiro: Editora Interciência, v. 1. 2010.

CIGUEL, J. H. G. 1989. **Bioestratigrafia dos Tentaculitoidea no Flanco Oriental da Bacia do Paraná e sua Ocorrência na América do Sul (Ordoviciano- Devoniano)**. Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, Dissertação de Mestrado, 237p. v.1 e 2.

CLARKE, J.M. Fósseis devonianos do Paraná. In: Monographias do Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil, Rio de Janeiro, 1:353, 1913.

COSTA, C. F.; SCHEID, N. M. J. O ensino de paleontologia na BNCC e sua presença em livros didáticos do PNLD 2020. In: Encontro Nacional de Educação (ENACED), 12.; Seminário Internacional de Estudos e Pesquisa em Educação nas Ciências (SIEPEC), 2., Ijuí, 2022. **Anais [...]**. Ijuí: Universidade Regional de Ijuí-UNIJUÍ, 2023.

Cruz, N.M.C.; Soares, O. 1996. Associações Palinológicas do Devoniano do Estado do Paraná. In: Simpósio Sul Americano do Siluro-Devoniano: Estratigrafia e Paleontologia, 1, Ponta Grossa, **Anais**: 45-54.

CRUZ, S. de F. C. da; BOSETTI, E. P. A Geografia e a Paleontologia: Perspectivas de inter-relações no Ensino Fundamental. *Terr@ Plural* (UEPG. Impresso), v. 1(2), p. 129-138, 2007.

DAEMON, R. F.; QUADROS, L. P. E SILVA, L. C. DA. DEVONIAN PALINOLOGY AND BIOESTRATIGRAPHY OF THE PARANÁ BASIN. **BOLETIM PARANAENSE DE GEOCIÊNCIAS**. CURITIBA, 21/22: 99-132, ET. 1-7, TAB. 1. (IN: BIGARELLA, J. J. PROBLEMS IN BRAZILIAN DEVONIAN GEOLOGY) 1967.

Fernandes, A. C.S. 1996. *Os Icnofósseis do Ordoviciano, Siluriano e Devoniano da Bacia do Paraná*. Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Tese de Doutorado, 183p.

GADELHA, Hugo Sarmento; CARDOSO, Cinthya Nathaly Pereira; OLIVEIRA, Anna Beatriz Nóbrega de. Desafios e perspectivas na preservação do patrimônio paleontológico em Sousa, Estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Filosofia e História**, [S.L.], v. 13, n. 2, p. 3047-3054, 19 maio 2024. Grupo Verde de Agroecologia e Abelhas. <http://dx.doi.org/10.18378/rbfh.v13i2.10413>.

GIESBRECHT, Ralph Mennucci. **Estações Ferroviárias do Brasil**. 2023. Disponível em: <http://www.estacoesferroviarias.com.br/pr-tronco/jaguariaiva.html>. Acesso em: 13 fev. 2025.

GOUDIE, Andrew. **The Human Impact on the Natural Environment**: past, present, and future. 6. ed. Malden: Blackwell, 2013. 376 p.



Grahn, Y. 1997. Bioestratigrafia do Devoniano na Faixa de Afloramentos na Borda Leste da Bacia do Paraná. In: Simpósio sobre a Cronoestratigrafia da Bacia do Paraná, 3, Barra do Garças, 1997. UERJ, **Boletim de Resumos**: 10.

Gray, M.. Geodiversity: Valuing and Conserving Abiotic Nature. John Wiley & Sons Ltd., Chichester, 2004.

HARTOG, François. Patrimônio e presente. In.: _____. Regimes de Historicidade: presentismo e experiências do tempo. Belo Horizonte: Autêntica, 2013.

Koslowski, R. 1913. Fossiles Dévoniens de L'État de Paraná (Brésil). Annales de Paléontologie, Paris, 8: 105-123.

Kotzian, C.B. 1995. Estudo sistemático e morfo-funcional de bivalves (Mollusca) das formações Vila Maria (Siluriano) e Ponta Grossa (Devoniano), Bacia do Paraná, Brasil: Interpretação do regime hidrodinâmico – sedimentar. **Tese de Doutorado**, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.

Kotzian, C.B.; Marchiorio, A. 1997. Gastrópodes (Mollusca) Devonianos da Formação Ponta Grossa no Estado do Paraná (Bacia do Paraná): Gênero *Ptomatis* Clarke, 1899, *Pleurotomaria* (?) Defranks, 1826 e *Platyceras* Conrad, 1840. *Revista Ciência e Natura*, Santa Maria, **19**: 77-117.

LANGE, Frederico Waldemar e PETRI, Setembrino. The Devonian of the Paraná Basin. **Boletim Paranaense de Geociências**, n. 21/22, 1967, p. 5-55.

LORENCI, Carmen. **Paleontologia e o desenvolvimento do potencial turístico**: com um território fossilífero vasto, a região central do Rio Grande do sul ainda necessita de investimentos e reconhecimento para desenvolver o turismo paleontológico. 2021. Disponível em: <https://www.ufsm.br/midias/arco/paleontologia-e-o-desenvolvimento-do-potencial-turistico>. Acesso em: 13 mar. 2025.

Marchiorio, A.; Kotzan, C.B.; Ilha Simões, R. 1998. **Belerofontinas (Mollusca: gastropoda?) Devonianos do Estado do Paraná (Formação Ponta Grossa, Bacia do Paraná): Gênero *Bucanella* Meek, 1871**. *Revista Ciência e Natura*, Santa Maria, **20**: 143-185.

Morsch, S.M. (1986). Bivalves (Mollusca) na Formação Ponta Grossa (Bacia do Paraná-Devoniano). Revisão sistemática. An. Acad. brasil. Cienc., 58(3), 403-431.

Newsome, David; Moore, Susan & Dowling, Ross. (2012). Natural area tourism: Ecology, impacts and management. Channel View Publications, Clevedon ..

Oliveira, E.P. 1927. Geologia e Recursos Minerais do Estado do Paraná. Monographia do Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil, Rio de Janeiro, 6, 172p.



Oliveira, A. C., & Lima, R. O F. (2019) em inglês (em inglês). O que é de Paleontologia e Sustentabilidade. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Paleontologia.

PETRI, S. Contribuição ao Estudo do Devoniano Paranaense. Boletim da Divisão de Geologia e Mineralogia. Rio de Janeiro, 129, 125p., 1948.

Pinto, I.D.; Purper, I. 1986. A Devonian Ostracode from Ponta Formation, Paraná Basin, Brazil. *Pesquisas*, Porto Alegre, **18**: 31-38.

PONCIANO, Luiza Corral Martins de Oliveira *et al.* Patrimônio Paleontológico. In: SOARES, Marina Bento. **A Paleontologia na Sala de Aula**. Ribeirão Preto: Imprensa Livre, 2015. p. 460-472.

RIBEIRO, Luiz Carlos Borges *et al.* O PATRIMÔNIO PALEONTOLÓGICO COMO ELEMENTO DE DESENVOLVIMENTO SOCIAL, ECONÔMICO E CULTURAL: CENTRO PALEONTOLÓGICO PRICE E MUSEU DOS DINOSSAUROS, PEIRÓPOLIS, UBERABA (MG). In: CARVALHO, Ismar de Souza. **Paleontologia: Cenários de Vida**. Rio de Janeiro: Interciência, 2011. p. 765-774.

Santos, J. (em inglês) A. *et al.* (2021) Geoconservação e uso sustentável do paleontológico. *Revista Brasileira de Geociência*, 51(1), 88-100.

SICILIANO, Mell. Patrimônio Paleontológico: ressonância e encantamento. 2023. 140 f. Tese (Doutorado em Museologia e Patrimônio) - Centro de Ciências Humanas e Sociais. Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2023.

Schwanke C., Silva M.A.J. 2004. Educação e Paleontologia. In: I.S. Carvalho ed. 2007. *Paleontologia: cenários da vida*. Rio de Janeiro: Interciência. v.2, p. 123-130.

PONCIANO, Luiza Corral Martins de Oliveira *et al.* Patrimônio Paleontológico. In: SOARES, Marina Bento. **A Paleontologia na Sala de Aula**. Ribeirão Preto: Imprensa Livre, 2015. p. 460-472.

SOMMER, F. W., 1954: Contribuição à pelitografia do Paraná. – in Lange, 1954, p. 175-194, pl. 15-20.

ZIEMANN, Djulia Regina; FIGUEIRÓ, Adriano Severo. DIAGNÓSTICO DO RISCO DE DEGRADAÇÃO DOS GEOSSÍTIOS DE INTERESSE PALEONTOLÓGICO EM GEOSSÍTIOS DA QUARTA COLÔNIA (RS). *Okara: Geografia em debate*, [S.L.], v. 11, n. 2, p. 237, 27 dez. 2017. Portal de Periódicos UFPB. <http://dx.doi.org/10.22478/ufpb.1982-3878.2017v11n2.35577>.